

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.08 – МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация - бакалавр

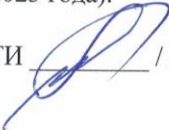
Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Разработчик: канд. тех. наук  / П.С. Кривоногов /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от « 01 » 02 2023 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 3 от « 15 » 02 2023 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 15 » 02 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	9
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	11
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	17
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций...27	
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	28
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	30
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	32

1. Общие положения

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- казом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
 - Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2020 г. N 730н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.005 «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».
 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 592н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».
 - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства».
 - Приказ министерства юстиции Российской Федерации от 18 августа 2014 года, регистрационный N 33628 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок».
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;
- Обучение по образовательной 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – дать обучающемуся необходимые знания, умения и навыки работы с измерительными средствами, методиками обработки результатов измерений, основными представлениями метрологии и технического регулирования (технические регламенты, стандартизация, подтверждение соответствия на основе сертификации), требования к качеству исходных материалов и конечной продукции.

Задачи дисциплины:

- дать основные понятия метрологии и системы обеспечения единства измерений;

- научить использовать средства измерений и методы обработки результатов для учета показателей, характеризующих качество исходных материалов и конечной продукции.
- ознакомить с национальной системой стандартизации и нормами взаимозаменяемости;
- дать основные представления, относящиеся к техническому регулированию на основе применения технических регламентов и стандартов;
- научить основам работы с нормативно-технической документацией.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ПК-1 Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и экологической безопасности продуктов, изделий и технологических процессов для оформления технической документации.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: нормативные документы по стандартизации, сертификации и экологической безопасности, основные этапы развития метрологии; методы и средства измерений; виды измерений и методики обработки результатов измерений; разновидности погрешностей измерений; метрологические и правовые основы обеспечения единства измерений; понятие о стандартизации; основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; основы сертификации; системы обязательной и добровольной сертификации; порядок сертификации процессов, продукции и услуг.

уметь: Анализировать специальную литературу, производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; работать со стандартами и пользоваться ими; проводить расчет показателей, характеризующих качество исходных материалов и конечной продукции, налаживать оборудование при проведении испытаний и исследовании образцов.

владеть навыками: оформления технической документацию по производству изделий и материалов, использования методов метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов; подбора оборудования, технологической оснастки средств автоматизации и механизации; оформления технической документацию по производству изделий и материалов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Инженерная графика. Начертательная геометрия	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	Проектные и технологические расчеты на ПЭВМ
2.	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	Оборудование полимерных и целлюлозно-бумажных производств	Охрана труда и промышленная безопасность
3.		Оснастка для полимерных и целлюлозно-бумажных производств	Технология и оборудование получения и переработки волокнистых материалов
4.		Технология и оборудование получения и переработки волокнистых материалов	Технологии обработки и переработки бумаги и картона
5.		Технологии обработки и переработки бумаги и картона	Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов
6.		Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов	Технология получения полимеров
7.		Технология получения полимеров	Производственная практика (преддипломная практика)
8.			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
--------------------	---------------------------

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	48,25	22,25	10,25
лекции (Л)	16	14	4
практические занятия (ПЗ)	18	8	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	59,75	85,75	97,75
изучение теоретического курса	30	54	64
подготовка к текущему контролю	16	18	20
курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	13,75	13,75	13,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	3/108		

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	очная форма обучения			Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	-	-	2	2
2	Физические величины, методы и средства их измерений.	2	2	-	4	4
3	Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).	4	16	-	16	16
4	Техническое регулирование	2	4	-	6	6
5	Стандартизация	2	4	-	8	8
6	Сертификация	4	6	-	12	10
Итого по разделам:		16	32	-	48	46

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
Всего		108				

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	-	-	2	2
2	Физические величины, методы и средства их измерений.	2	-	-	2	6
3	Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).	4	4	-	8	38
4	Техническое регулирование	2	1	-	3	6
5	Стандартизация	2	1	-	3	8
6	Сертификация	2	2	-	4	12
Итого по разделам:		14	8	-	22	72
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»	0,5	-	-	0,5	2
2	Физические величины, методы и средства их измерений.	0,5	-	-	0,5	8
3	Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).	1	4	-	5	42
4	Техническое регулирование	0,5	-	-	0,5	8
5	Стандартизация	0,5	-	-	0,5	10
6	Сертификация	1	2	-	3	14
Итого по разделам:		4	6	-	10	84
Промежуточная аттестация					0,25	13,75
Всего		108				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1 *Основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации.* Раскрытие понятий метрология, стандартизация, сертификация; и их взаимосвязь.

2. Физические величины, методы и средства их измерений

2.1 *Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI.* Определение и виды физических величин, шкалы измерений. Единицы физических величин, размер единицы, кратные и дольные единицы. Система единиц SI. Правила образования производных единиц в системе SI.

2.2 *Виды и методы измерений.* Принцип выполнения измерений - сравнение с мерой. Классификация измерений по их видам: в зависимости от свойств измеряемой величины, от назначения, по общим приемам получения результатов, по наличию или отсутствию предварительного преобразования входного сигнала и др. Методы измерений: общие представления, определение основных терминов. Классификация методов измерения величин, характеризующих химический состав веществ и сред по способам воздействия на исследуемый объект (физические, физико-химические, химические и их разновидности), по продолжительности испытания, по аппаратному оформлению и др. признакам.

2.3 *Общие сведения о средствах измерений (СИ).* Средства измерений. Меры, их разновидности. Измерительные приборы, их разновидности. Измерительные преобразователи, принадлежности. Измерительные установки. Измерительные системы и измерительные информационные комплексы. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.

3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).

3.1 *Погрешности измерений и их классификация.* Определение понятия «погрешность измерения». Классификация погрешностей. Понятия и термины, характеризующие достоверность результатов измерений.

Оценивание случайных погрешностей. Генеральная совокупность и выборка. Наиболее вероятное значение результата измерения по критерию случайных погрешностей. Характеристика случайных погрешностей в серии (ряду) измерений и среднего результата: среднее квадратическое отклонение, доверительный интервал. Профилактика случайных погрешностей.

Систематические погрешности. Действие систематических погрешностей на результат измерения. Соотношение систематических и случайных погрешностей при измерениях величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ и сред. Типичные примеры. Источники систематических погрешностей. Принципы оценивания полноты исключения систематических погрешностей. Способы и средства доказательства правильности результатов измерений величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ и сред. Оперативный контроль правильности результатов измерений.

3.2 *Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности.* Классификация и виды средств измерений. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений по точности. Способы нахождения оценок результатов однократных измерений.

3.3 *Обработка результатов многократных измерений.* Освоение конкретного метода измерений: сущность, задачи. Источники погрешностей при использовании лабораторных методов измерения состава и свойств веществ и материалов. Способы доказательства правильности результатов таких измерений. Статистические методы регулирования и контроля погрешностей измерений.

3.4 *Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин.* Единство измерений как необходимое условие получения объективной информации о значениях измеряемых величин. Средства обеспечения: эталоны, образцовые и технические средства измерений, в том числе стандартные образцы, использование схем воспроизведения и передачи размера единиц (поверочных схем), калибровка средств измерений. Особенности воспроизведения, хранения и передачи размера величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ (материалов) и сред.

3.5 *Организационные, правовые, технические и научно-методические основы ОЕИ.* Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», цели принятия закона. Государственное управление обеспечением единства измерений. Национальный орган Российской Федерации по метрологии. Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Государственная метрологическая служба (ГМС). Государственные службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц. Обеспечение единства измерений: общие сведения об эталонах и поверочных схемах.

3.6 *Государственный метрологический контроль и надзор.* Государственные испытания средства измерения. Утверждение типа средств измерения. Поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Сертификация средств измерений. Метрологическая экспертиза, анализ состояния измерений.

4. Техническое регулирование

4.1 *Сущность технического регулирования, его принципы.* Техническое регулирование как средство правового регулирования отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, перевозки, реализации и утилизации, в области установления и применения на добровольной основе указанных требований и требований к выполнению работ или оказанию услуг, а также как средство правового регулирования отношений в области оценки соответствия предъявляемым требованиям. Стороны, участвующие в техническом регулировании. Принципы технического регулирования: применение единых правил установления требований к объектам регулирования, его соответствие уровню развития экономики и ее материально-технической базы, единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия и др. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании: Федеральный закон «О техническом регулировании», другие нормативные акты, принимаемые в соответствии с ним, акты рекомендательного характера федеральных органов исполнительной власти

4.2 *Технические регламенты.* Цели принятия технических регламентов: защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей. Недопустимость применения технических регламентов в иных целях. Содержание и применение технических регламентов: установление с учетом степени риска минимально необходимых требований, обеспечивающих различные виды безопасности, наличие в них требований, необходимых для их применения. Виды технических регламентов: общие и специальные. Области действия каждого их вида. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Особый порядок разработки и принятия технических регламентов при возникновении обстоятельств, приводящих к непосредственной угрозе жизни или здоровью граждан, окружающей среде. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

5. Стандартизация

5.1 *Стандартизация в Российской Федерации.* Цели стандартизации. Задачи стандартизации. Национальный орган по стандартизации – Федеральное агентство Российской Федерации по техническому регулированию и метрологии, основные функции, права. Технические комитеты по стандартизации. Государственный контроль (надзор) за соблю-

дением требований технических регламентов. Органы государственного контроля (надзора), основные функции, права. Национальные стандарты. Уровни стандартизации, категории стандартов, виды стандартов. Объекты национальных стандартов. Знак соответствия государственным стандартам Российской Федерации. Информационное обеспечение стандартизации. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК). Объекты ЕСКК. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Порядок разработки, принятия, введения в действие, ведения и применения общероссийских классификаторов. Документы в области стандартизации.

5.2 *Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.* Принципы стандартизации. Система предпочтительных чисел, понятие комплексной стандартизации и оптимизации требований стандартов. Унификация, симплификация, типизация, агрегатирование, параметрические ряды.

5.3 *Международная и межгосударственная стандартизация.* Задачи и роль международных организаций по стандартизации. Применение стандартов ИСО, МЭК.

6. Сертификация

6.1 *Сущность, цели, принципы и формы подтверждения соответствия.* Подтверждение соответствия как документальное удостоверение соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Цели подтверждения: удостоверение соответствия, содействие приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг, повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках и др. Принципы подтверждения: доступность информации, недопустимость применения обязательного подтверждения к объектам в отношении которых не установлены требования технических регламентов, недопустимость принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия и др. Формы подтверждения: добровольная сертификация и обязательное подтверждение в формах принятия декларации о соответствии или обязательной сертификации.

6.2 *Правовые основы сертификации.* Законы Российской Федерации «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей», основные положения и определения по сертификации.

6.3 *Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг.* Добровольное подтверждение соответствия. Порядок подтверждения, его объекты. Системы добровольной сертификации, порядок их создания, добровольный порядок их регистрации. Знаки соответствия. Сертификация систем качества и сертификация производств, их цели, принципы и порядок. Содержание работ по их разработке и сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Сущность обязательного подтверждения, его цель – подтверждение соответствия требованиям безопасности, установленным техническими регламентами. Организация обязательной сертификации: ее участники, права и обязанности органа по сертификации. Сведения, подлежащие использованию при проведении обязательной сертификации: результаты исследований (испытаний), в том числе измерений, в аккредитованных испытательных лабораториях (центрах). Порядок проведения сертификации процессов, продукции и услуг.

6.4 *Органы по сертификации и их аккредитация.* Сущность аккредитации, официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия. Цели аккредитации: подтверждение компетентности, обеспечение доверия к деятельности органов по сертификации и аккредитованных лабораторий (центров). Принципы аккредитации: добровольность, открытость и доступность правил аккредитации, недопустимость совмещения полномочий на аккредитацию и подтверждение соответствия и др.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный план по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 2. Физические величины, методы и средства их измерений (тема: 2.1 Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI)	расчетно-графическая работа	2	-	-
2	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.1 Погрешности измерений и их классификация)	расчетно-графическая работа	2	-	-
3	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.2 Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности)	расчетно-графическая работа	4	2	2
4	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.3 Обработка результатов многократных измерений)	расчетно-графическая работа	6	2	2
5	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.3 Обработка результатов многократных измерений)	кейс-задание	4	-	-
6	Раздел 4. Техническое регулирование (тема: 4.2 Технические регламенты)	кейс-задание	4	1	-
7	Раздел 3. Стандартизация (тема: 5.1 Стандартизация в Российской Федерации)	опрос	2	1	-
8	Раздел 3. Стандартизация (тема: 5.3 Международная и межгосударственная стандартизация.)	кейс-задание	2	-	-
9	Раздел 3. Сертификация (тема: 6.3 Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг)	кейс-задание	6	2	2
Итого:			32	8	6

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация» (тема: 1.1 Основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	2	2	2
2	Раздел 2. Физические величины, методы и средства их измерений (темы: 2.1 Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI; 2.2 Виды и методы измерений; 2.3 Общие сведения о средствах измерений (СИ))	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, решение задач, подготовка к тестированию	4	6	8
3	Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (темы: 3.1 Погрешности измерений и их классификация; 3.2 Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности; 3.3 Обработка результатов многократных измерений; 3.4 Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин; 3.5 Организационные, правовые, технические и научно-методические основы ОЕИ; 3.6 Государственный метрологический контроль и надзор)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, решение задач; подготовка к выполнению кейс-задания; подготовка к тестированию	16	38	42
4	Раздел 4. Техническое регулирование (темы: 4.1 Сущность технического регулирования, его принципы; 4.2 Технические регламенты)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, подготовка к тестированию	6	6	8
5	Раздел 5. Стандартизация (темы: 5.1 Стандартизация в Российской Федерации; 5.2 Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации; 5.3 Международная и межгосударственная стандартизация)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, подготовка к выполнению кейс-задания, подготовка к тестированию	8	8	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
		ванию			
6	Раздел 3. Сертификация (темы: 6.1 Сущность, цели, принципы и формы подтверждения соответствия; 6.2 Правовые основы сертификации; 6.3 Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг; 6.4 Органы по сертификации и их аккредитация)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой, подготовка к выполнению кейс-задания, подготовка к тестированию	10	12	14
7	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Изучение лекционного материала, литературных источников, подготовка к тестированию	13,75	13,75	13,75
Итого:			59,75	85,75	97,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 150 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887 – Библиогр.: с. 144. – Текст : электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 198 с. — ISBN 978-5-507-46693-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/316970 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
3	Воробьев, А.Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством / А.Л. Воробьев, И.И. Любимов, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 344 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. –	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330604 . – Библиогр.: с. 313-315. – ISBN 978-5-4417-0476-2. – Текст: электронный.		
4	Голых, Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович. – Красноярск: СФУ, 2014. – 140 с. – ISBN 978-5-7638-2927-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/64570 . – Режим доступа: для авториз. пользователей	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	<u>Кошечая, И.П.</u> Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 416 с.	2010	6
6	<u>Крылова, Г.Д.</u> Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов / Г.Д. Крылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 711 с. - Библиогр.: с. 639-644.	2000	5
7	<u>Крылова, Г.Д.</u> Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст] = Essentials of Standardization, Certification, Metrology: учебник для студентов вузов / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ЮНИТИ, 2007. - 671 с.	2007	20
8	<u>Лифиц, И.М.</u> Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для студентов вузов / И. М. Лифиц. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2007. - 350 с. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 348. - ISBN 5-94879-646-9	2007	62
9	Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1832-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/61361 – Режим доступа: для авториз. пользователей	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	<u>Сергеев, А.Г.</u> Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. - Москва: Логос, 2001. - 536 с.	2001	7

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ»
- универсальная база данных EastView(ООО «ИВИС»).

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);

- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).

Профессиональные базы данных

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
3. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
4. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>
6. Каталог национальных стандартов. – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>
7. Единая база гостов РФ. – Режим доступа: <https://gostexpert.ru/>
8. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ) [Электронный ресурс]: содержит электронные версии технических регламентов, каталоги национальных и международных стандартов, банк данных Государственных первичных эталонов единиц величин, нормативно-правовые документы в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. Режим доступа: <http://www.gost.ru>

Нормативно-правовые акты

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
2. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002г., №84-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/
3. Федеральный закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/
4. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/
5. Федеральный закон Российской Федерации «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 N 162-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-1 Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и экологической безопасности продуктов, изделий и технологических процессов для оформления технической документации.	Промежуточный контроль: зачет - тестирование Текущий контроль: опрос, защита отчетных материалов по расчетно-графической работе, тестирование, кейс-задание (подготовка презентации и доклада)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1):

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции, правильно выполнено более 51% заданий, в ходе тестирования допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» - правильно выполнено менее 51% заданий, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Критерии оценивания устного ответа при опросе (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не

может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка *«отлично»*;
- 71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;
- 51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;
- менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

Критерии оценивания кейс-задания (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):

«5» (отлично): работа выполнена в срок; содержательная часть доклада и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите доклада. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (хорошо): работа выполнена в срок; в содержательной части доклада и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия нет грубых ошибок и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите доклада правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в структуре и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия есть недостатки, презентация содержит материал, не комментируемый в докладе; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите доклада ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

«2» (неудовлетворительно): предложенные метрологические или сертификационные мероприятия являются не эффективными; презентация к докладу – отсутствует; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся не ответил на вопросы при защите доклада. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

Критерии оценки отчетных материалов по расчетно-графическим работам (текущий контроль формирования компетенций ПК-1)

«5» (отлично): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

«4» (хорошо): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

«2» (неудовлетворительно): оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания в тестовой форме для зачета (промежуточный контроль)

Фрагмент

Основные понятия метрологии, физические величины, методы и средства измерений.

1. Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в количественном и качественном отношении свойство объекта или явление – это ...
 - a. единица измерения
 - b. значение физической величины
 - c. действительное значение физической величины
 - d. истинное значение физической величины
2. Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется непосредственно по отсчетному устройству прибора прямого действия?
 - a. метод сравнения
 - b. метод замещения
 - c. метод непосредственной оценки
 - d. дифференциальный метод
3. Выберите основные единицы системы СИ:
 - a. Килограмм
 - b. Ньютон
 - c. Кельвин
 - d. Фарада
 - e. Грамм
 - f. Ом
 - g. Кандела
 - h. Сименс
 - i. Секунда
 - j. Моль
4. Техническое устройство, обеспечивающее определение численного значения измеряемой физической величины с заданной точностью, называется ...
 - a. измерительный прибор
 - b. образцовый прибор
 - c. эталон
 - d. измерительный комплекс
5. Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений, называется ...
 - a. диапазон измерений
 - b. предел измерения
 - c. номинальные значения
 - d. калиброванные значения
6. Совокупность основных и производных физических величин, образованная в соответствии с принципами, когда одни величины принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых, называется системой...
 - a. Обеспечения единства измерений
 - b. Качества
 - c. Физических величин

- d. Единиц физических величин
- 7. По способу получения информации измерения разделяют на ...
 - a. Статические и динамические
 - b. Совместные и совокупные
 - c. Однократные и многократные
 - d. Абсолютные и относительные
- 8. По взаимодействию средства измерения с объектом измерения разделяют на ...
 - a. Статические и динамические
 - b. Абсолютные и относительные
 - c. Контактные и бесконтактные
 - d. Совместные и совокупные
- 9. Рабочие средства измерений предназначены для ...
 - a. Сличения эталонов единиц величин
 - b. Воспроизведения и хранения единицы величины
 - c. Измерений, не связанных с передачей размеров единиц величин
 - d. Передачи размеров единиц величин другим средствам измерений
- 10. Характеристики свойств средств измерений (СИ), оказывающие влияние на результаты и погрешность измерений, называются _____ СИ.
 - a. Метрологические характеристики
 - b. Показатели надежности
 - c. Классом точности
 - d. Техническими характеристиками

Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений.

- 11. При измерении физической величины прибором, погрешность, которая возникает при округлении результатов измерений, следует рассматривать как ...
 - a. инструментальную
 - b. методическую
 - c. субъективную
 - d. относительную
- 12. Составляющая погрешности, переменная по знаку и величине, называется ...
 - a. систематическая
 - b. случайная
 - c. промах
 - d. основная
- 13. Для уменьшения какой составляющей погрешности вносятся поправки?
 - a. систематической
 - b. случайной
 - c. грубой
 - d. основной
- 14. Качество измерений, характеризующее степень доверия к результату измерения, называется ...
 - a. погрешность
 - b. достоверность
 - c. поправка
 - d. вероятность
- 15. Совокупность операций для определения соответствия средства измерения техническим требованиям, выполняемая органом Госстандарта, называется ...
 - a. поверка
 - b. ревизия
 - c. калибровка
 - d. экспертиза

16. При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции $0,5 \pm 0,02$ кг предел допускаемой погрешности измерения целесообразно принять равным ...
- 0,01
 - 0,04
 - 0,02
 - 0,002
17. Государственный метрологический надзор **не осуществляется** за соблюдением ...
- Аттестованных методик (методов) измерений
 - Обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения
 - Обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к единицам величин
 - Требований к измерениям, не относящимся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
18. На величину доверительного интервала погрешности измерений при многократных наблюдениях **не влияет** ...
- Среднее квадратическое отклонение результатов наблюдений
 - Среднее значение результатов наблюдений
 - Вероятность попадания истинного значения в установленный интервал
 - Число измерений
19. Для измерения напряжения от 80 В до 120 В был заказан вольтметр, имеющий класс точности 0,5 и верхний предел измерений 150 В. Чему будет равна максимальная относительная погрешность при измерениях в данном диапазоне?
- 0,5%
 - 0,78%
 - 0,94%
 - 1,5%
20. Эталоном единицы величины, обеспечивающей воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью называется ...
- Первичным эталоном
 - Эталоном единицы величины
 - Государственным эталоном
 - Рабочим эталоном
- Техническое регулирование и стандартизация.**
21. Разделение множества объектов на классификационные группировки по сходству или различию на основе определенных признаков называется ...
- Кодированием
 - Систематизацией
 - Агрегатированием
 - Классификацией
22. Какая стандартизация проводится специализированными международными организациями или группами государств?
- международная
 - национальная
 - отраслевая
 - местная
23. Какая стандартизация проводится с целью обеспечения единства требований к продукции отрасли?
- международная
 - национальная
 - отраслевая

- d. местная
24. Образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов – это ...
- a. стандарт
 - b. предварительный стандарт
 - c. свод правил
 - d. документ технических условий
25. Укажите правильный вариант завершающей части положения Федерального закона "О техническом регулировании": Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить...
- a. инициативный или обязательный характер
 - b. обязательный характер
 - c. инициативный или добровольный характер
 - d. добровольный, инициативный или обязательный характер
 - e. добровольный или обязательный характер
 - f. добровольный характер
26. Укажите правильный ответ:
- a. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации
 - b. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов
 - c. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту
 - d. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов и национальных стандартов
27. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям конкретного национального стандарта на данную продукцию, называется ...
- a. Фирменным знаком
 - b. Товарным знаком
 - c. Знаком соответствия
 - d. Знаком обращения на рынке
28. Создание изделий из унифицированных элементов путем их установки в различном числе и различных сочетаниях называют ...
- a. Типизацией конструкций изделий
 - b. Дискретизацией
 - c. Агрегатированием
 - d. Унификацией
29. Снизить сроки проектирования и освоения производства новых изделий в 2-3 раза позволяет...
- a. Типизация
 - b. Симплификация
 - c. Унификация
 - d. Агрегатирование
30. Международной организацией по стандартизации электронного оборудования бытового и производственного назначения является ...
- a. Международный союз электросвязи (МСЭ)

- b. Международная организация мер и весов (МОМВ)
- c. Международная организация по стандартизации (ИСО)
- d. Международная электротехническая комиссия (МЭК)

Сертификация.

31. В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» **принципом** подтверждения соответствия не является ...
 - a. недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов
 - b. установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте
 - c. удостоверение соответствия объектов технического регулирования техническим регламентам, стандартам, условиям договоров
 - d. доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам
32. Заявка на проведение сертификации подается в ...
 - a. центральный орган по сертификации
 - b. орган по сертификации
 - c. Госстандарт России
 - d. Городскую администрацию
33. Выбор органа по сертификации осуществляет:
 - a. Госстандарт РФ
 - b. заявитель
 - c. орган по сертификации
 - d. территориальный орган Госстандарта РФ
34. Отбор, идентификация и испытание образцов изделий проводится на этапе ...
 - a. анализа результатов оценки соответствия
 - b. решения по сертификации
 - c. оценки соответствия
 - d. заявки на сертификацию
35. По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может принять следующие решения ...
 - a. Оформить протокол экзамена
 - b. Составить акт
 - c. Приостановить действие сертификата соответствия
 - d. Считать действие сертификата соответствия подтвержденным

Пример вопросов, выносимых на устный опрос (фрагмент к разделу «Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)» (текущий контроль)

- Что такое погрешность измерений? В результате чего она может появиться?
- Приведите классификацию погрешностей измерения.
- Назовите причины появления и способы исключения систематических погрешностей.
- Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
- Как оценивают результат при неравноточных измерениях?
- Что такое поверочная схема?
- Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?
- В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
- Перечислите основные метрологические характеристики.

- В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
- Приведите пример нормируемых метрологических характеристик.
- Назовите основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
- Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
- Кто осуществляет поверку и калибровку средств измерений?

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Фрагмент по теме: Основные понятия метрологии, физические величины, методы и средства измерений.

1. К законодательной метрологии относятся ...
 - a. поверка и калибровка средств измерений
 - b. метрологический контроль
 - c. создание новых единиц измерений
 - d. разработка фундаментальных научных основ
2. Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения требований, правил и норм к средствам измерения – это ...
 - a. Метрологическая аттестация
 - b. Метрологическая экспертиза
 - c. Регистрация средства измерения
 - d. Поверка средства измерения
3. Значение физической величины, которой по определению присвоено значение, равное единице – это ...
 - a. единица измерения
 - b. значение физической величины
 - c. действительное значение физической величины
 - d. истинное значение физической величины
4. Совокупность функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств – это ...
 - a. измерительный прибор
 - b. образцовый прибор
 - c. эталон
 - d. измерительный комплекс
5. Укажите производные единицы измерений:
 - a. Килограмм
 - b. Герц
 - c. Секунда
 - d. Метр
 - e. Люмен
 - f. Джоуль
 - g. Канделла

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Фрагмент по теме: Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений.

1. Наибольшее количество действий можно выполнить по шкале ...
 - a. порядка
 - b. наименований
 - c. отношений
 - d. интервалов
2. Как называется сеть государственных и ведомственных органов, деятельность которых направлена на обеспечение единства измерений и единообразия средств измерения?

- a. Служба контроля качества
 - b. Сертификационная служба
 - c. Метрологическая служба
 - d. Стандартизированная служба
3. Если при проведении 8 измерений массы получены результаты: 267; 265; 269; 259; 270; 268; 263; 275 г, то среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений в ряду измерений будет равна ____ г.
- a. 4,8
 - b. 6,3
 - c. 4,6
 - d. 2,5
4. Составляющая погрешности, постоянная по знаку и величине, называется ...
- a. систематическая
 - b. случайная
 - c. промах
 - d. основная
5. Какая погрешность указана при записи результата измерения напряжения $U=(95,3\pm 0,7)V$?
- a. абсолютная
 - b. относительная
 - c. приведенная
 - d. номинальная

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Фрагмент по теме: Техническое регулирование и стандартизация.

1. К основным функциям национального органа по стандартизации относится ...
 - a. утверждение национальных стандартов
 - b. проведение испытаний стандартных образцов
 - c. содействие научно-техническому прогрессу
 - d. управление качеством продукции
2. Укажите основной закон, регулирующий деятельность в области стандартизации и сертификации:
 - a. Федеральный Закон «О сертификации продукции и услуг»
 - b. Федеральный Закон «О техническом регулировании»
 - c. Федеральный Закон «О стандартизации»
 - d. Федеральный Закон «О защите прав потребителей»
3. Какая стандартизация проводится в масштабе государства, под руководством государственных органов?
 - a. международная
 - b. национальная
 - c. отраслевая
 - d. местная
4. Перечислите принципы стандартизации:
 - a. добровольное применение стандартов
 - b. применение международного стандарта как основы разработки национального стандарта
 - c. недопустимость создания препятствий производству и обращению продукции
 - d. все перечисленные
5. Декларация соответствия относится к ...
 - a. необязательной форме подтверждения соответствия
 - b. добровольной форме подтверждения соответствия

- c. инициативной форме подтверждения соответствия
- d. обязательной форме подтверждения соответствия

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

Фрагмент по теме: Сертификация.

1. Выберите цели сертификации
 - a. совершенствование производства
 - b. оценка технического уровня продукции
 - c. контроль безопасности продукции
 - d. защита потребителей от недобросовестности изготовителя
2. Перечень мероприятий и последовательность действий третьей стороны по оценке соответствия различных видов продукции (услуг) называется ...
 - a. органом по сертификации
 - b. системой сертификации
 - c. схемой сертификации
 - d. советом по сертификации
3. Испытание образцов проводится:
 - a. у изготовителя
 - b. в испытательной лаборатории
 - c. в аккредитованной лаборатории
 - d. в органе по сертификации
4. Создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли является ...
 - a. целью сертификации
 - b. принципом сертификации
 - c. целью стандартизации
 - d. принципом стандартизации
5. Документами, имеющими равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действующими на всей территории Российской Федерации, являются ...
 - a. Аттестат аккредитации
 - b. Сертификат соответствия
 - c. Декларация о соответствии
 - d. Стандарт

Пример кейс-задания по теме Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (текущий контроль)

Задание состоит из трех этапов.

Первый этап – Провести измерения выданных образцов. Цель этапа – провести измерения длины и толщины выданных образцов материалов (шесть раз каждый) разными средствами измерений (линейки, штангенциркули, микрометры).

Второй этап – Определение погрешностей и выявление неисправных средств измерения. Цель этапа – обработать полученные данные. Выявить промахи и грубые ошибки, если они есть. Выявить неисправные средства измерения, если они есть. Представить полученный результат в виде среднего значения и доверительного интервала.

Третий этап – защита доклада (презентации). С учетом полученных данных сделать доклад в виде презентации, обосновать выводы о целесообразности применения различных средств измерения для решения полученной задачи.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, изучены нормативные документы по стандартизации, сертификации и экологической безопасности, методы исследования, стандарты, технические условия и руководящие материалы по оформлению технической документации производства; получены умения анализировать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники с целью их внедрения в производство, налаживать оборудование при проведении испытаний и исследовании образцов; сформированы навыки оформления технической документации по производству изделий и материалов, подбора оборудования, технологической оснастки средств автоматизации и механизации
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, изучены нормативные документы по стандартизации, сертификации и экологической безопасности, методы исследования, стандарты, технические условия и руководящие материалы по оформлению технической документации производства; получены умения анализировать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники с целью их внедрения в производство, налаживать оборудование при проведении испытаний и исследовании образцов; сформированы навыки оформления технической документации по производству изделий и материалов, подбора оборудования, технологической оснастки средств автоматизации и механизации; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Пороговый	зачтено	Частично изучены нормативные документы по стандартизации, сертификации и экологической безопасности, методы исследования, стандарты, технические условия и руководящие материалы по оформлению технической документации производства; получены умения поиска специальной литературы и другой научно-технической информации, работы с оборудованием при проведении испытаний и исследовании образцов; сформированы навыки оформления технической документации по производству изделий и материалов, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенция не сформирована, большинство преду-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		смотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано предлагать определенные виды упаковки, включая обоснованный выбор материалов и дизайна.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- Знакомство, изучение и систематизацию нормативных документов в области производства упаковки: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.
- решение кейс-заданий, создание презентаций и докладов, если они предусмотрены в задании.

В процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» бакалаврами направления 18.03.01 «Химическая технология» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций в рамках кейс-заданий;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

Практические занятия – это активная форма учебного процесса, где обучающийся знакомится с особенностями отбора образцов, средствами измерений и методами обработки результатов для учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, особенностями расчетов и устройством измерительного оборудования, учится строить калибровочные графики, заполнять и проверять сертификационные документы, и т.п.

Студент опрашивается по теоретической части, в результате опроса преподаватель проверяет его теоретическую «подкованность» (цель занятия, основы используемого метода расчёта, проверки средств измерений, контрольные вопросы и т.п.). Опрос проходит в формате диалога. Такой подход помогает студенту развивать интеллектуальные и эмоциональные свойства личности, лучше усваивать новый материал, что происходит, не только вследствие

запоминания, но и потому что в ходе общения затрагиваются личностные смыслы. Технология диалогического обучения готовит студента к поиску самостоятельного решения, новые знания не даются в готовом виде, а открываются в процессе самостоятельной исследовательской деятельности. Преподаватель лишь направляет эту деятельность и в завершении подводит итог. На таких опросах студенты больше думают, чаще говорят, активнее формируют мышление и речь. Они учатся отстаивать собственную позицию, рискуют, проявляют инициативу и в результате вырабатывают характер.

По итогам выполнения практической работы каждый обучающийся оформляет индивидуальный отчет, который защищает преподавателю. При защите учитывается качество оформления отчета (наличие цели, задач, методики проведения эксперимента, расчетов, выводов), правильность обработки полученных результатов и грамотность выводов.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы текущего контроля на практических и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

Подготовка и выполнение кейс-задания.

Кейс-задания нацелены на поиск оптимальных решений при выполнении оценки качества показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды или при заполнении технологической и сертификационной документации. Суть задания состоит в измерении группой студентов ряда показателей, проведении расчетов, грамотному распределению обязанностей в группе, поиску информации и заполнению документов.

На занятии обучающиеся учатся выявлять недостатки средств и методик измерений, аргументированно предлагать более эффективные технологии и методы измерений, подбирать схемы сертификации.

Каждая группа получает отдельное задание. Задание – образцы для измерения и средства измерения или пакет документов, группы студентов получают непосредственно на занятии.

За строго отведенное время каждая команда должна:

1. Ознакомиться с особенностями методик измерения или заполнения документов.
2. Провести измерения или заполнить документы.
3. Найти причины (ошибки) приводящие к неверным результатам при измерениях или заполнении документов.

4. Пояснить как влияют допущенные ошибки на работу, к чему могут привести на производстве.

5. Предложить наиболее эффективный метод измерения, расчета или заполнения.

6. Подготовить доклад по результатам выполнения задания.

Руководитель из числа преподавателей кафедры оценивает работу студентов в группе, эффективность предлагаемых решений, компетентность студента и его активность при обсуждении спорных вопросов.

В случае выбора обучающимися неверных, либо неэффективных путей решения поставленной задачи, преподавателем организуется обсуждение проблемной ситуации, с объяснением ошибочности их точки зрения и демонстрацией оптимальных, правильных путей решения.

Отчет составляется по заданной тематике (поиск оптимальных решений для конкретных задач) предполагает подбор необходимых средств и методик, их изучение, анализ, определение необходимости и достаточности, формирование плана отчета, структуры выступления, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

В группе формируются команды по 4-5 человек. Участники команд выбираются случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает одинаковую по содержанию задачу выбора и измерения показателей, проведения расчетов или заполнения документов.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимым методическим материалом (методические указания, справочники, нормативы, выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов и т.п.)

- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки использования методов метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов; подбора оборудования, технологической оснастки средств автоматизации и механизации; оформления технической документацию по производству изделий и материалов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий, работа в малых группах и на семинарах).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis;

- система видеоконференцсвязи Пруффми;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Переносные: -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.